

NOTA CIENTIFICA

Flora fúngica de la rizosfera de *Phaseolus lunatus* «pallar» en Ica, PerúFungal flora of rizosphere of *Phaseolus lunatus* «pallar» from Ica, PeruJulissa Arenas¹, Fiorella G. Carpio y Juan J. Guillermo

I Congreso Latinoamericano de Estudiantes de Microbiología y Parasitología
I Congreso Nacional de Estudiantes de Microbiología y Parasitología
del 8 al 12 de agosto de 2005, Lima, Perú.

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la flora fúngica de la rizosfera de *Phaseolus lunatus* «pallar», procedente del fundo San Camilo, Ica, con la finalidad de determinar la presencia de posibles hongos patógenos. Se tomaron 80 muestras de rizósfera de plantas de «pallar», algunas sanas y otras con síntomas de enfermedad. Para el aislamiento de los hongos se utilizó la técnica de las placas de dilución. Luego de incubar durante 3 a 5 días a temperatura ambiente, las colonias desarrolladas se cuantificaron. Se identificaron 12 especies pertenecientes a 6 géneros: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Penicillium* y *Rhizopus*. Las especies que predominaron fueron *Cladosporium* sp con 120×10^3 UFC/g, *Aspergillus niger* con 88×10^3 UFC/g y *Aspergillus terreus* con 74×10^3 UFC/g.

Palabras Claves: *Apergillus*, *Cladosporium*, Rizósfera, *Phaseolus lunatus*.

Abstract

This work analysed the fungal flora from the rizosphere of *Phaseolus lunatus* «pallar» in the farm San Camilo, Ica, for determination of possible pathogenic fungi. Eighty rizosphere samples were taken of the of *P. lunatus* plants, someones healthy and others with disease symptoms. For the isolation of the fungi, was used the dilution plates technique. Colonies were assessed after of 3 to 5 days of incubation on laboratory temperature. Twelve species had been identified that belonging 6 genus: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Penicillium* y *Rhizopus*. Species dominants were *Cladosporium* sp with 120×10^3 UFC/g, *Aspergillus niger* with 88×10^3 UFC/g and *Aspergillus terreus* with 74×10^3 UFC/g.

Keywords: *Aspergillus*, *Cladosporium*, Rizosphere, *Phaseolus lunatus*.

La rizósfera es la parte del suelo inmediata a las raíces, tal que al extraer una raíz, es aquella porción de tierra que queda adherida a la misma; se considera también como la porción del suelo en la que están las raíces de las plantas. Este medio es una región de intensa actividad biológica (Kleupfel, 1993). En la rizósfera por lo tanto se concentran una gran cantidad de microorganismos, muchos de los cuales pueden ser beneficiosos y a la vez potencialmente patógenos. El pallar (*Phaseolus lunatus* L.), además de ser un alimento de alto valor

proteico (24% de proteínas y 58% de carbohidratos, Camarena, 2001) es el cultivar más importante del valle de Ica, razón por el cual el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo cuantificar e identificar los diferentes géneros y especies de hongos que existen en la rizósfera de un cultivar de *Phaseolus lunatus* de plantas adultas.

El material biológico estuvo formado por 80 muestras de rizósfera de plantas adultas de *P. lunatus*. La zona de estudio estuvo ubicada en el lote N° 14 del Fundo San Camilo de la Asociación de Agricultores de Ica. Con un área de 5000 m², de textura franco arenoso, libre de sales, con pH de 7,5 a 7,8 y bajo contenido de materia orgánica (Anexo 1 y 2).

¹Laboratorio de Ficología. Escuela Académica Profesional de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional «San Luis Gonzaga» de Ica.
E-mail Julissa Arenas: julissa145@hotmail.com

Se realizaron dos muestreos uno en abril y otro en mayo 2005. Las muestras conformadas por rizósfera de plantas adultas sanas y otras con síntomas de enfermedad, fueron colocadas en bolsas estériles y llevadas al Laboratorio de Micología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional «San Luis Gonzaga» de Ica (Ulacio et al., 1997). Diez gramos de cada muestra se colocaron en matraces con 90 mL de agua peptonada al 0,1%, y se dejaron reposar por 2 h. Se prepararon las diluciones 10^{-2} y 10^{-3} (Fernández, 1999), luego se colocó 0,1 mL de cada dilución en sus respectivas placas con Agar Papa Dextrosa (APD) más cloranfenicol y se sembró por diseminación. Se incubó a temperatura ambiente de 3 a 5 días (Guillermo y Guillermo, 2004). Se procedió al recuento de las colonias desarrolladas, las cuales se reportaron por UFC/g. La identificación se realizó en base al estudio de la morfología macroscópica y microscópica de las colonias fúngicas.

En el primer muestreo la mayoría de las especies aisladas pertenecieron al género *Aspergillus*. En el segundo muestreo los géneros con mayor número de especies fueron *Aspergillus* y *Penicillium* (Tabla 1). Ulacio et al. (1997) encontraron en la rizósfera del tabaco predominancia de los géneros *Aspergillus* y *Fusarium*, siendo el complejo de especies

de *Aspergillus* las de mayor aislamiento rizosférico; en tanto que Fernández (1999) encontró en rizósfera de tomate que los hongos más prevalentes fueron *Aspergillus* y *Penicillium*. En nuestro trabajo el género con mayor número de especies fue *Aspergillus* lo que coincide con Ulacio et al. (1997) y Fernández (1999), quienes aislaron un gran número de especies de *Aspergillus* en las rizósferas de tabaco y tomate respectivamente. En nuestro trabajo las especies con mayor número de UFC/g fueron *Aspergillus niger*, *A. terreus* y *Aspergillus* sp. (Tabla 1), las cuales estuvieron presentes tanto en el primer como en segundo muestreo. Estos hallazgos coinciden con Raper y Fennel (1977) quienes sostienen que las especies de *Aspergillus* tienen presencia universal y están ampliamente distribuidas en el suelo. La especie con el mayor número de colonias fue *Cladosporium* sp. con 120×10^3 , encontrándose tanto en el primer y segundo muestreo. *A. niger* es el segundo en tener mayor número de colonias con 88×10^3 , aislándose en el primer y segundo muestreo. Kulshrestha (1978) señala que, *A. niger* se ha encontrado dominando tanto la rizósfera como el rizoplano. Raper y Fennel (1977) sostienen que, aunque *A. niger* es saprófito, bajo ciertas circunstancias pudiera volverse patógeno. *A. terreus* se presentó tanto en el primer muestreo como en el segundo, siendo el tercer-

Tabla 1. Promedio de UFC/g de hongos en la rizósfera de *Phaseolus lunatus*, Ica. Muestras colectadas en Abril y Mayo 2005 y el total de UFC/g.

| Especie | Abril 2005 | | Mayo 2005 | | Total | |
|-----------------------------|------------------|------|------------------|------|-------------------|-------|
| | UFC/g | % | UFC/g | % | UFC/g | % |
| <i>Alternaria</i> sp. | 11×10^3 | 3,2 | 1×10^3 | 0,8 | 12×10^3 | 2,56 |
| <i>Alternaria</i> spp. | — | — | 1×10^3 | 0,8 | 1×10^3 | 0,21 |
| <i>Aspergillus niger</i> | 88×10^3 | 25,4 | 11×10^3 | 8,9 | 99×10^3 | 18,76 |
| <i>Aspergillus</i> sp. | 11×10^3 | 3,2 | 13×10^3 | 10,6 | 24×10^3 | 4,05 |
| <i>Aspergillus</i> spp. | 40×10^3 | 11,6 | 14×10^3 | 11,4 | 54×10^3 | 11,52 |
| <i>Aspergillus terreus</i> | 22×10^3 | 6,4 | 52×10^3 | 42,3 | 74×10^3 | 15,78 |
| <i>Cladosporium</i> sp. | 99×10^3 | 28,6 | 21×10^3 | 17,1 | 120×10^3 | 25,59 |
| <i>Fusarium moniliforme</i> | 25×10^3 | 7,2 | 2×10^3 | 1,6 | 27×10^3 | 5,76 |
| <i>Fusarium</i> sp. | — | — | 1×10^3 | 0,8 | 1×10^3 | 0,21 |
| <i>Penicillium</i> sp. | 38×10^3 | 11,0 | 2×10^3 | 1,6 | 40×10^3 | 8,53 |
| <i>Penicillium</i> spp. | 6×10^3 | 1,7 | 3×10^3 | 2,4 | 9×10^3 | 1,92 |
| <i>Rhizopus nigricans</i> | 6×10^3 | 1,7 | 2×10^3 | 1,6 | 8×10^3 | 1,71 |

ro con mayor número de colonias después de *Cladosporium* y *A. niger*. Domsch y Traute-Heidi (1980) señalan la importancia de *A. terreus* en la rizósfera por presentar actividad antifúngica sobre otros hongos como *Ophiobolus graminis* y *Fusarium udum*. Ulacio et al. (1997) señalan que la gran proporción de colonias del género *Aspergillus* encontradas tanto en la rizósfera como en el rizoplano en un cultivo de *Nicotiana tabacum* «tabaco», demostró la alta capacidad de colonización a nivel del suelo, la cual (con excepción de las especies de *Fusarium*, que son altamente competitivas), no permiten la presencia en gran escala de las especies de otros géneros fúngicos como *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Mucor* y *Rhizoctonia*. *Fusarium moniliforme* también se presentó en el primer y segundo muestreo, con mayor número de colonias que *Fusarium* sp., esto difiere de Ulacio et al., (1997) quienes encontraron a *Fusarium solani* con el mayor número de colonias. El género *Alternaria* sp. se encontró tanto en el primer como en el segundo muestreo, siendo esta la que mayor número de colonias presentó con respecto a *Alternaria* spp. Schwartz y Galvez (1980) señalan que, la enfermedad conocida como mancha de la hoja y de la vaina es causada por varias especies del género *Alternaria* y que se consideran como parásitos de heridas y producen lesiones solamente en los tejidos más viejos de la planta. En general se ha detectado en la rizósfera de *Phaseolus lunatus* mayor número de hongos saprofitos que potencialmente patógenos, esto es corroborado por algunos autores que sostienen que los saprofitos tienen más amplia distribución y mayor tolerancia a condiciones ambientales extremas.

En conclusión, el género *Aspergillus* mostró la mayor presencia de toda la flora fúngica rizosférica; el género *Cladosporium* fue el que mayor número de UFC/g presentó en las muestras de rizósfera analizados y los hongos potencialmente patógenos como *Fusarium* y *Alternaria* fueron aislados en bajas proporciones.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Asociación de Agricultores de Ica, por permitirnos la toma de muestras de su campo.

Literatura citada

- Camarena, M. F. 2001. La Biodiversidad de las Leguminosas. Curso Taller Regional de la Costa: Conservación «in situ» de las especies nativas y sus parientes silvestres. Monografía. Huaral. Lima- Perú.
- Domsch, K. & Traute-Heidi A. 1980. Compendium of Soil Fungi. Vol. 1 Academy Press. London.
- Fernández, M. 1999. Poblaciones de Hongos Presentes en la Rizosfera de Tomate (*Lycopersicon esculentum* L. Mill) en las Zonas Alta y Baja del Estado de Lara. Tesis Magister Scientiarum. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Venezuela. 89p.; ilus.; tbs.: 28cm
- Guillermo, S & Guillermo J. 2004. Hongos de Rizosfera y Rizoplano de *Asparagus officinalis* «espárrago» en zonas agrícolas de la provincia de Ica. Ica.
- Kleupfel, D. 1993. The behavior and tracking of bacteria in rhizosphere. Ann. Rev. Phytopathol. 31:441-472.
- Kulshrestha, D. 1978. Rhizoplane mycoflora on maize in relation to plant growth. Indian Phytopathol. 31:539.
- Raper, K. & D. Fennel. 1977. The Genus *Aspergillus*. Academic Press. New York.
- Schwartz, H.F. y G.E. Galvez. 1980. Problemas de producción de frijol, enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris* L. CIAT, 424 p
- Ulacio, D., C. Perez & J. Pineda. 1997. Micoflora Asociada a las raíces de plantas de *Nicotiana tabacum* «tabaco» provenientes del estado Portuguesa. Bioagro. 9(1):3-11.

Anexo 1: Análisis físico – químico del suelo

| | | Suelo (00 – 30 cm) | Sub-suelo (30-60 cm) |
|---------|-----|-----------------------|-------------------------|
| Arena | (%) | 65,70 | 48,00 |
| Limo | (%) | 20,70 | 9,36 |
| Arcilla | (%) | 13,60 | 42,64 |
| TEXTURA | | Fco. arenoso | Arcilla arenosa |

FUENTE: Laboratorio de Aguas, Suelos y Plantas de la Facultad de Agronomía – UNICA. ICA.

Anexo 2. Análisis químico del suelo

| Determinación | Suelo (00–30 cm) | Sub-suelo (30–60 cm) | Interpretación |
|--|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| CaCO ₃ (%) | 0,80 | 1,06 | Bajo-Medio |
| pH | 7,5 | 7,8 | Lig. Alcalin |
| Mat. org. (%) | 1,37 | 1,18 | Bajo |
| N total (%) | 0,07 | 0,06 | Deficiente |
| P ₂ O ₅ disp.(ppm) | 14 | 16 | Medio-Alto |
| K ₂ O pot. kg/há | 814 | 905 | Alto |
| Ca ⁺⁺ meq/100 g | 10,00 | 14,0 | Medio-Alto |
| Mg ⁺⁺ meq/100 g | 0,90 | 4,00 | Bajo – Alto |
| K meq/100 g | 0,20 | 0,30 | Bajo |
| Na meq/100 g | 0,30 | 0,40 | Normal |

FUENTE: Laboratorio de Aguas, Suelos y Plantas de la Facultad de Agronomía – UNICA. ICA